


Egzemplarz nr:		2/2		
SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT				
Jednostka projektowa:	 <b>PB PROJEKT</b> Ul. Długa 5, lok. 141-142, 20-346 Lublin e-mail: biuro@pbprojekt.lublin.pl, tel. 574 001 545			
Inwestor:	<b>POLITECHNIKA LUBELSKA</b> ul. Nadbystrzycka 38 D, 20-618 Lublin			
Nazwa zadania:	Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie			
Adres Inwestycji:	Działki ew.:	-		
	Obręb ew.:	-		
	Adres:	ul. Nadbystrzycka 36, 20-618 Lublin		
Branża:	ELEKTRYCZNA			
Nr arch.:	2020/359			
ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				
Funkcja, zakres opracowania	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Specjalność	Podpis
Projektant branża elektryczna:	mgr inż. Przemysław Baduchowski	LUB/0254/POOE/12	Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń	
Data opracowania: 06.2021r.				

## **1. Część ogólna.**

### **a) nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:**

Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie.

### **b) przedmiot i zakres robót budowlanych:**

Przedmiotem opracowania jest Dokumentacja projektowa dla zadania: „Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie”

Zakres robót budowlanych obejmuje następujące elementy:

- Wymianę istniejących elementów systemu
- Wykorzystanie istniejących elementów systemu do dalszej pracy
- Budowę nowych elementów systemu
- Integrację całości instalacji w jeden działający, kompletny system o funkcjonalności wynikającej z Dokumentacji Projektowej

### **c) wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych:**

Prace przygotowawcze:

- przebijanie otworów w ścianach i stropach
- montaż przepustów z rur RL w ścianach i stropach
- wykucie bruzd dla przewodów układanych p/t
- wykonanie ślepych otworów w ścianach i stropach
- osadzenie kołków rozporowych
- układanie listew elektroinstalacyjnych
- montaż konstrukcji wsporczych dla koryt kablowych
- układanie koryt kablowych
- uszczelnienie przepustów wykonywanych przez ściany zewnętrzne
- wykonanie w pomieszczeniach objętych pracami kompletu niezbędnych prac budowlano-montażowych powstałych na skutek prowadzenia prac (tj. tynkowanie bruzd, obróbka przejść przez ściany, ewentualnych uszkodzeń tynków, malowanie powierzchni, sprzątanie pomieszczeń po zakończeniu prac, zabezpieczenia istniejącego wyposażenia, itp.)

Roboty tymczasowe:

- przygotowanie stanowisk pracy i ich odpowiednie zabezpieczenie
- rozebranie istniejących sufitów podwieszanych
- rozprowadzenie instalacji elektrycznej zasilającej po placu budowy

- zabezpieczenie istniejącego wyposażenia w budynku przed zniszczeniem
- sprząatanie pomieszczeń po wykonanych pracach

**d) informacje o terenie budowy:**

Wszystkie prace budowlano-montażowe wykonywane będą na czynnym obiekcie (nie przewiduje się przerwy w eksploatacji obiektu na czas prowadzenia prac). Wykonawca dostosuje godziny wykonywania prac w taki sposób aby je prowadzić w sposób nie uciążliwy dla Inwestora. W szczególności dotyczy to prac głośnych, powodujących zabrudzenie pomieszczeń – prowadzenia prac poza godzinami pracy, w nocy, weekendy, itp.

Przed wykonywaniem prac w pomieszczeniach należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem jego istniejące wyposażenie.

Warunki bezpiecznego wykonywania robót podano w informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Tymczasowe zaplecze budowy Wykonawca zorganizuje na własny koszt w pomieszczeniu wyznaczonym przez Inwestora (Użytkownika).

Plac budowy nie wymaga ogrodzenia, należy jednak przewidzieć możliwość lokalnego wygradzania stanowisk pracy.

**e) nazwy i kody grup, klas, kategorii robót:**

Grupy robót:

452 - Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

453 - Roboty instalacyjne w budynkach

488 - Systemy i serwery informacyjne

Klasy robót:

4523 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

4531 - Roboty instalacyjne elektryczne

4851 - Pakiety oprogramowania komunikacyjnego

4882 - Serwery

Kategorie robót:

45231 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych

453111 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

453112 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

453143 - Instalowanie infrastruktury okablowania  
453153 - Instalacje zasilania elektrycznego  
453173 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
485170 - Pakiety oprogramowania informatycznego  
488210 - Serwery sieciowe

Kody CPV

45231400-9 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych  
45231600-1 - Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych  
45311100-1 - Roboty w zakresie okablowania elektrycznego  
45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych  
45312200-9 - Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych  
45314320-0 - Instalowanie okablowania komputerowego  
45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego  
45317300-5 - Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych  
48517000-5 - Pakiety oprogramowania informatycznego  
48821000-9 - Serwery sieciowe

**f) określenia podstawowe:**

**Obiekt budowlany** - należy przez to rozumieć:

- budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- obiekt małej architektury;

**Budynek** - należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**Budowa** - należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**Roboty budowlane** - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**Remont** - należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**Teren budowy** - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

**Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych;

**Pozwolenie na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego w przypadku gdy jest wymagana;

**Dokumentacja budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu;

**Dokumentacja powykonawcza** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi;

**2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości.**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta dokument uprawniający do stosowania w budownictwie. Wykaz podstawowych materiałów niezbędnych do wykonania instalacji podano poniżej:

**Zestawienie podstawowych materiałów – urządzenia AV projektowane**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie wg Projektu	Jedn.
1.	Zestaw do wideokonferencji	ZWK	szt.
2.	Extender HDMI (nadajnik, odbiornik)	N, O	kpl.
3.	Programowalny panel przyciskowy z wyświetlaczem e-ink	PP2	szt.
4.	Płytki montażowa do puszek EU	-	szt.
5.	Switch LAN Poe	SW	szt.
6.	Panel przełącznikowy	PP	szt.
7.	Kamera IP, USB (rs232)	K1	szt.
8.	Monitor interaktywny 75" 4K LAN control	M2	szt.
9.	Monitor do wideokonferencji 75" 4K (LAN control)	M1	szt.
10.	Wbudowany komputer do monitora	KM	szt.
11.	Klawiatura i mysz bezprzewodowa	-	szt.
12.	Uchwyt ścienny do monitora (do 80 kg)	-	szt.
13.	Projektor Laserowy 3LCD WUXGA HDBaseT (LAN)	PR1	szt.
14.	uchwyt do projektora (dedykowany)	-	szt.
15.	Ekran elektryczny do zabudowy sufitowej z napinaczami szer. 3m	E1	szt.
16.	Moduł prezentacji bezprzewodowej	MB	szt.
17.	Przylącze bezprzewodowe do laptopa USB A	-	szt.
18.	Przylącze bezprzewodowe do laptopa USB C	-	szt.
19.	Listwa zasilająca rack 19" 8 gn.	-	szt.
20.	Szafa rack 19" 22U	-	szt.
21.	8-kanalowy rozdzielacz liniowy	RL	szt.
22.	Matryca audio DSP 8x8	MA	szt.
23.	Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego	OM	szt.
24.	Mikrofon bezprzewodowy – nadajnik do ręki	MKB	szt.
25.	Mikrofon bezprzewodowy – nadajnik mikroport	-	szt.
26.	Mikrofon nagłówny do mikroportu	MKN	szt.
27.	Panel oświetleniowy led DALI 60x60	A1	szt.
28.	Zasilacz magistrali oświetleniowej DALI	Z1	szt.
29.	Panel przyciskowy (5 przycisków) do systemu DALI	PP1	szt.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.**  
Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń  
Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie

30.	Ramka panela przyciskowego	-	szt.
31.	Mini input do systemu DALI	-	szt.
32.	Instalacja, montaż, integracja systemu, zaprogramowanie, uruchomienie	-	kpl.
33.	Gniazdo abonenckie	2xRJ45 w stole	szt.

**Zestawienie podstawowych materiałów – urządzenia AV istniejące przewidziane do dalszej eksploatacji**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie wg Projektu	Jedn.
1.	Panel dotykowy 7"	Neets Touch panel 7"	szt.
2.	Jednostka centralna	Neets Tango	szt.
3.	Przylącze VGA	Vision Techconnect VGA	szt.
4.	Przylącze HDMI	Vision Techconnect HDMI	szt.
5.	8-kanalowy cyfrowy (klasa D) wzmacniacz PA	PA-1850D	szt.
6.	Jednostka centralna systemu dyskusyjnego	BXB B EDC 1051	szt.
7.	Mikrofon stołowy systemu dyskusyjnego	Istn.	szt.

**Zestawienie podstawowych materiałów – okablowanie**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie wg Projektu	Jedn.
1.	Przewód typ CDMX-3	-	m.
2.	Przewód typ HDMI 1m	-	szt.
3.	Przewód typ HDMI 3m	-	szt.
4.	Przewód typ MLC-122/SW	-	m.
5.	Przewód typ MLC-122/SW 2m	-	szt.
6.	Przewód typ YDY 3x1,5	-	m.
7.	Przewód typ YDY 4x1,5	-	m.
8.	Przewód typ SPC-525H/SW 2m	-	szt.
9.	Przewód typ USB 3.0 1m	-	szt.
10.	Przewód typ UTP, kat 6a	-	m.
11.	Patchcord UTP, kat 6a, 2m	-	szt.

**Zestawienie podstawowych materiałów – trasy kablowe**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie wg Projektu	Jedn.
1.	Koryto kablowe	K200	m.
2.	Listwa elektroinstalacyjna	PCV	m.
3.	Rura ochronna	peschell	m.

**Zestawienie podstawowych materiałów – prace budowlane, wykończeniowe**

Lp.	Nazwa	Oznaczenie wg Projektu	Jedn.
1.	Sufit podwieszany modułowy kompletny – stelaż, kasetony, ramki, wieszaki	600x600	m <sup>2</sup>
2.	Zaprawianie bruzd	-	m
3.	Tynkowanie, gładziowanie	-	m <sup>2</sup>
4.	Malowanie powierzchni płaskich	-	m <sup>2</sup>

**Uwagi ogólne w zakresie zestawień materiałowych:**

1. W zestawieniach materiałowych wskazano jedynie podstawowe materiały niezbędne do wykonania prac przewidzianych Dokumentacją Projektową. Funkcjonalność projektowanych instalacji elektrycznych i teletechnicznych wynika jednak z wszystkich elementów Dokumentacji Projektowej rozpatrywanych łącznie, tj. opis, rysunki, tabele, zestawienia, specyfikacje, itp. Wykonawca zobowiązany jest wykonać komplet prac w celu zapewnienia zakładanej funkcjonalności instalacji elektrycznych i audiowizualnych w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej, również z uwzględnieniem materiałów nie ujętych w w/w zestawieniach.
2. Parametry techniczne wszystkich urządzeń wyszczególnionych w zestawieniach materiałowych wg Dokumentacji Projektowej rozpatrywanej łącznie.
3. Wykonawca prac zobowiązany jest prowadzić prace w sposób zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej i usług teleinformatycznych w obiekcie. W związku z powyższym oprócz wyżej wymienionych podstawowych materiałów, wyceną należy objąć także wykonanie tymczasowej instalacji gwarantującej zapewnienie ciągłości zasilania i usług teleinformatycznych. Projektant na etapie opracowywania dokumentacji projektowej nie narzuca sposobu w jaki należy zapewnić tymczasowe rozwiązania na czas przebudowy, z uwagi iż istnieje kilka metod, a ich wybór zależy od potencjału i możliwości Wykonawcy, stąd przed złożeniem oferty na wykonanie prac zaleca się odbycie wizji lokalnej na obiekcie celem dokładnego zapoznania się z zakresem prac i specyfiką obiektu.
4. Prace będą wykonywane na czynnym obiekcie w związku z czym Wykonawca dostosuje środki techniczne, organizację robót, okresy prowadzenia prac w sposób nie powodujący uciążliwości użytkownika obiektu dla Zamawiającego. Dodatkowo w pomieszczeniach należy wykonać komplet prac budowlano-montażowych po wykonanych pracach (np. w rejonie portierni, istniejących korytarzy, szachtów, na dachu), tj. tynkowanie ubytków, malowanie powierzchni, obróbka cokołów, odtworzenie ewentualnie uszkodzonych zabudów g-k. itp. Wszystkie pomieszczenia, strefy w których będą prowadzone prace należy doprowadzić do stanu pierwotnego



**Specyfikację techniczną, wymagania w zakresie parametrów urządzeń i instalacji określono w Projekcie Wykonawczym – opisy, zestawienia materiałowe, część graficzna.**

**Specyfikacja techniczna elementów instalacji audiowizualnej**

Specyfikację techniczną elementów instalacji audiowizualnej opracowano w oparciu o materiały i wytyczne dostarczone przez Zamawiającego.

Dostarczone, zainstalowane i uruchomione elementy instalacji audiowizualnej i elektrycznej muszą spełniać niżej opisane minimalne wymagania techniczne:

***Ekran oznaczony „E1”:***

- Obudowa ekranu wykonana z aluminium
- Wymiary powierzchni aktywnej 290x181
- Wał nawojowy z wmontowanym cichym napędem rurowym
- Aluminiowa, anodowana obudowa w kolorze białym
- System napinaniaczy zapewniający gładką i płaską powierzchnię ekranu
- Czarna ramka dookoła powierzchni projekcyjnej podnosi kontrast wyświetlanego filmu/prezentacji oraz eliminuje efekt Keystona ("trapezowania")
- Czarny górny pas pozwala w przypadku wysokich pomieszczeń na umieszczenie części wizyjnej odpowiednio niżej, aby wygodnie oglądać projekcję. Montaż w suficie podwieszanym (całkowite ukrycie ekranu gdy jest on zwinięty, widać tylko maskownicę)
- Przełącznik ścienny natynkowy

***Projektor oznaczony „PR1”:***

- Technologia 3LCD,
- Natężenie światła barwnego 6.000 lumen
- Natężenie światła białego 6.000 lumen
- Rozdzielczość WUXGA, 1920 x 1200
- Współczynnik proporcji obrazu 16:10
- Stosunek kontrastu 2.500.000 : 1
- Źródło światła Laser
- Źródło światła 20.000 Godziny, 30.000 Godziny Eco
- Korekcja obrazu Ręczna obsługa pionowo:  $\pm 30^\circ$ , Ręczna obsługa poziomo  $\pm 30^\circ$
- Odzworowanie kolorów do 1,07 mld kolorów
- Stosunek projekcji 1,35 - 2,20:1
- Zoom Manual, Factor: 1 - 1,6
- Współczynnik powiększenia obiektywu projekcyjnego 1,35 - 2,2 : 1

- Przesunięcie soczewki Ręczna obsługa - Pionowo  $\pm 50\%$ , poziomo  $\pm 20\%$
- Rozmiar projekcji 50 cale - 500 cale
- Odległość projekcyjna, system szerokokątny 1,4 m - 14,8 m
- Odległość projekcyjna, system Tele 2,4 m - 23,8 m
- Odległość wyświetlania, tryb szerokokątny/tele 1,44 m - 23,84 m
- Wartość przesłony obiektywu projekcyjnego 1,5 - 1,7
- Odległość ogniskowa 20 mm - 31,8 mm
- Fokus Ręcznie
- Przyłącza Złącze USB 2.0 typu A, Złącze USB 2.0 typu B, RS-232C, Interfejs Ethernet (100 Base-TX / 10 Base-T), Bezprzewodowa sieć LAN IEEE 802.11a/b/g/n, Wejście VGA (2x), Wyjście VGA, Wejście HDMI (2x), HDBaseT, Miracast, Stereofoniczne wyjście audio mini-jack,
- Połączenie ze smartfonem Ad-hoc/Infrastruktura
- Bezpieczeństwo Zamek Kensington, Drażek zabezpieczający, Kłódka, Ochrona hasłem
- Tryby kolorów 2D Dynamiczny, Kino, Prezentacja, sRGB, DICOM SIM
- Funkcje Automatyczne włączanie, Automatyczny wybór wejścia, Wbudowany głośnik, Logo użytkownika z możliwością personalizacji, Włączanie/wyłączanie bezpośrednie, Kompatybilny ze skanerem dokumentów, Wyświetlacz, Przeglądarka JPEG, Źródło światła o długiej żywotności, Funkcja kopiowania OSD, Aplikacja do projekcji na Chromebooki, Quick Corner, Lustrzane odbicie ekranu, Funkcja podziału ekranu,
- Tryby kolorów Kino, Dynamiczny, Prezentacja, sRGB, DICOM SIM, Multi Projection
- Napięcie zasilania
- AC 100 V - 240 V, 50 Hz - 60 Hz
- Poziom hałasu
- Tryb normalny: 38 dB (A) - Tryb ekonomiczny: 27 dB (A)
- Kolor Biały

***Uchwyt do projektora (dedykowany):***

- Trwała aluminiowa konstrukcja z półmatową powłoką lakierowaną proszkowo lub anodowaną
- W komplecie maskownica sufitowa zakrywająca mocowanie
- Mechanizm mikroregulacji do precyzyjnej instalacji
- Uniwersalne mocowanie dla wszystkich projektorów, dostosowane do wielu punktów mocowania
- Regulacja odległości projektora od sufitu od 450 mm do 1700 mm Miejsce do organizacji kabli wewnątrz rury. Regulacja 45° w poziomie

***Zestaw do wideokonferencji oznaczony „ZWK”:***

- Systemem do współpracy wideo, który zapewnia czysty dźwięk w obu kierunkach oraz wysokiej jakości obraz, dla średniej wielkości sal konferencyjnych, zawiera 2 połączone szeregowo zestawy głośnomówiące dla zapewnienia najwyższej jakości dźwięku.

- Obsługuje konferencje w chmurze COLLABORATE Space, Skype® for Business,
- Obsługuje wideokonferencje SIP/H.323,
- Wyposażony w funkcje do bezprzewodowych prezentacji, interaktywnej tablicy, a także nagrywania i streamingu.
- Wyposażony w kamerę z mechanizmem PTZ, rozdzielczością 1080p60 oraz 12-krotnym optycznym zoomem

**Kamera IP, USB (rs232) oznaczona „K1”:**

- Rozwiązanie do wideokonferencji typu Plug&Play
- 12X zoom optyczny
- Przysłona f/1.8- f/2.8
- Full HD 1080p
- Zakres ruchu 170 poziom; +90/-30 pochylenie;
- Pole widzenia 82 (przekątna),
- 10 predefiniowanych ustawień kamery,
- Minimalna odległość robocza: 1,5 m.
- Funkcje: Smart Frame, Sony True WDR, IP video streaming
- Standardowy gwint statywowy
- Obrót obrazu (do montażu sufitowego)
- Kensington security slot

**Monitor interaktywny 75" 4K LAN control oznaczony „M2”:**

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| • Technologia dotyku        | IR + optyczna                    |
| • Przekątna                 | 75"                              |
| • Panel                     | 75" ADS                          |
| • Jasność                   | 420 cd/m2                        |
| • Rozdzielczość panelu      | 3840 x 2160 4K-UHD               |
| • Czas reakcji              | < 8 ms                           |
| • Kontrast                  | 4000:1                           |
| • Wyświetlane kolory        | 1.07 miliarda                    |
| • Kąt widzenia              | 178° / 178°                      |
| • Żywotność panelu          | 50.000h                          |
| • Grubość wzmocnionej szyby | 3mm                              |
| • Rozdzielczość dotyku      | 32768 x 32768                    |
| • Sposób obsługi            | Palec lub dowolny inny przedmiot |
| • Czas reakcji dotyku       | < 8 ms                           |
| • Wejścia wideo             | 3 x HDMI                         |

Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń  
Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie

- Monitor do wideokonferencji 75" 4K (LAN control) oznaczony „M1”:**

- PBPROJEKT**

- RGB / VGA: x1
  - DisplayPort: x1
  - Dźwięk: x1 (3,5 mm)
  - RS-232: x1
- Gniazdo OPS: x1 (opcjonalnie Intel OPS VPC12-WPO)
- Gniazdo WiFi: x1 (opcjonalny moduł WiFi LB-WIFI-001)
- Wyjścia:
  - HDMI: x1
  - Dźwięk: x1 (3,5 mm)
  - SPDIF: x1 (światłowod)
  - LAN
  - RJ45: x1
  - USB typ A: 2.0 Typ A: x 2 (odtwarzanie USB), 3.0 Typ A: x 1 (odtwarzanie USB)
- Gośniki: 16Wx2
- Kompatybilność:
  - RGB PC / HDMI PC: do 1920 x 1080 przy 60 Hz.
  - HDMI: 480i, 480 p, 720 p, 1080i, 1080 p, 4K2K przy 60 Hz
  - DisplayPort: 480i, 480 p, 720 p, 1080i, 1080 p, 4K2K przy 60 Hz
- Wersja Androida: Android 8.0.0

***Uchwyt ścienny do monitora:***

- Do ekranu 75 "
- Standard VESA 800×400
- Maksymalne obciążenie 80 kg
- Minimalny odstęp od ściany 77 mm

***Wbudowany komputer do monitora do konferencji (OPS) oznaczony „KM”:***

- CPU : 3.2GHz
- RAM : DDR4 8GB
- Grafika : Integrated HD Graphics
- Pamięć : 128GB SSD
- Sieć : Intel 9260/9560 WiFi
- Bluetooth 5.0
- Gigabit LAN ethernet
- WEJŚCIA
- MIC(Mikrofon) : x 1
- WYJŚCIA
- HDMI : x 1
- RGB / VGA : x 1

- DisplayPort : x 1
- Audio : x 1
- LAN RJ45 : x 1
- USB A: USB 3.0 x 4, USB 2.0 x 2
- USB C: USB 3.1 x 1
- Windows 10 Pro 64 bit, ViewBoard for Windows – lub równoważny system operacyjny
- CERTYFIKATY - CE, R&TTE, FCC, FCC-IC-ID, cTUVus, , RCM, BSMI, NCC (TBD)

**Zestaw - klawiatura i mysz bezprzewodowa:**

- Łączność - Bezprzewodowa
- Interfejs Bluetooth
- Klawisze numeryczne
- Czas pracy na baterii - 12 miesięcy
- Obsługiwane systemy Windows – lub równoważny system operacyjny
- Mysz w zestawie
- Sensor myszy Optyczny
- Profil myszy Uniwersalny
- Rozdzielczość myszy 1600 DPI
- Cicha praca klawiszy
- Nanoodbiornik

**Moduł prezentacji bezprzewodowej oznaczony „MB”:**

- Urządzenie do współpracy bezprzewodowej, oferujące wyświetlanie wideo za pośrednictwem technologii Miracast, cyfrową dystrybucję treści oraz zabezpieczenia podczas pracy w sieci.
- Urządzenie posiada funkcje, takie jak Bezprzewodowe dwukierunkowe duplikowanie ekranu na urządzenia zewnętrzne (nadajnik i odbiornik NT), wyświetlanie na dwóch monitorach oraz dwa moduły WiFi jeden do obsługi technologii Miracast oraz drugi do standardowej łączności WiFi.
- Wbudowany kanał komunikacji bezprzewodowej, przeznaczony wyłącznie do obsługi technologii Miracast w systemie Windows 10, eliminuje wszelkie potencjalne problemy z opóźnieniem, które mogłyby występować na laptopie podczas przesyłania strumieniowej treści multimedialnych.
- Bezprzewodowe duplikowanie ekranu w czasie rzeczywistym
- Obsługa technologii Power over Ethernet
- Obsługiwane systemy - Windows 7/8/10 (wersja 32- i 64-bitowa), macOS 10.7 i nowsze, Ubuntu 18.04 i nowsze, iOS 11.0 i nowsze, Android 5.0 i nowsze
- Dublowanie ekranu dla systemów iOS i Android, Windows 10
- Miracast
- Dzielenie ekranu: do 4 ekranów w układzie dynamicznym
- Rozdzielczość ekranów zdublowanych: do 4K-UHD, 30 kl./s

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT.**

Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego w sali posiedzeń  
Rady Wydziału WM (pok. 107) przy ul. Nadbystrzyckiej 36 w Lublinie

---

- Rozdzielczość ekranu: 4K-UHD (3840 x 2160), 1080p (1920 x 1080), 720p (1280 x 720)
- Współpraca: funkcja rozszerzonego pulpitu w systemie Windows 10, funkcja moderatora,
- Produktywność: identyfikator spotkania, obsługa podłączania urządzeń przy użyciu kodów QR, funkcja podłączania przy użyciu kodu PIN
- Bezpieczeństwo: połączenie Dual Network sieci Wi-Fi i LAN; szyfrowanie AES-256; blokada Kensington Lock
- WiFi: "802.11ac, b/g/n, 2,4 GHz i 5 GHz, 2T2R z 2 antenami zewnętrznymi Dwa moduły WiFi (jeden do obsługi technologii Miracast)"
- Wyjście "HDMI-Out Audio-Out (wtyczka jack 3,5 mm)"
- Wejście "Ethernet RJ45 (PoE); USB typ A x 1 USB typ C x 1; gniazdo microSD; HDMI-In; wejście liniowe 3,5 mm mini jack; RS-232-jack gniazdo zasilania DC"
- Procesor: Sześciordzeniowy ARM
- Pamięć danych: 16GB

### **Przyłącze bezprzewodowe do laptopa USB A:**

- bezpośrednia prezentacja bezprzewodowa
- urządzenie USB typu plug-andplay, które odzwierciedla zawartość laptopa na główny wyświetlacz,
- oferuje połączenie jednym kliknięciem w celu nawiązania połączenia i prezentacji
- gwarantując jednocześnie bezpieczny proces połączenia z zerowym wpływem na istniejącą sieć.
- Funkcje:
  - Połączenie jednym kliknięciem do bezprzewodowego dublowania ekranu
  - 5 przycisków zapewniających szybki dostęp i łatwą kontrolę
  - Zoptymalizowana wydajność WiFi 2,4 GHz i 5 GHz
  - Szybki, stabilny, większy zasięg odległości (typowo 15 m)
  - Zero wpływu na istniejący ruch sieciowy
  - Ochrona hasłem do ochrony ustawień
  - Kompatybilny z komputerami Windows® i Mac® OS
  - ISO 27001 i AES-256 dla bezpiecznej komunikacji
- Port połączeniowy USB2.0 Typ A.
- Bezprzewodowy 802.11 ac / b / g / n (pasma częstotliwości 2,4 GHz i 5 GHz), 2T2R
- Dwuzakresowa antena WiFi
- Wskaźniki LED niebieski, czerwony
- Przyciski sterujące
- Przycisk łączności / pełnego wyświetlacza (środkowy), dołącz do prezentacji
- Przycisk, przycisk przesuwania pozycji projekcji, rozszerzenie ekranu
- Przycisk, przycisk Pokaż / Ukryj oprogramowanie
- Pobór mocy <500 mA z portu USB

---

**PBPROJEKT**

PROJEKTOWANIE, NADZORY, BUDOWA. ENERGETYKA, TELETECHNIKA, TELEKOMUNIKACJA  
Ul. Długa 5, lok. 141-142, 20-346 Lublin, e-mail: biuro@pbprojekt.lublin.pl, tel. 574 001 545

- Wieloplatformowy
- Obsługa aplikacji systemu operacyjnego Windows® 7 i nowsze (32-bitowe / 64-bitowe), Mac® 10.7 i nowsze
- Rozwiązanie zabezpieczające Szyfrowanie AES-256, ISO27001

**Matryca audio DSP 8x8 oznaczona „MA”:**

- Montaż w uchwytych rack 19”
- 8 konfigurowalnych stref
- Poziom wyjścia symetrycznego (dB) 0
- Poziom wyjścia niesymetrycznego (dB) 5
- Wyjście SPDIF
- Poziom stosunku sygnał / szum SNR (dB) >100
- Całkowite zniekształcenia harmoniczne (THD) 0,01%
- Przesłuchy między kanałami dB >95
- Regulacja poziomu muzyki
- Regulacja poziomu mikrofonów
- Wskaźnik występowania sygnału
- Wybór źródła na strefy
- Wejścia symetryczne mikrofonowe 6
- Wejścia niesymetryczne mikrofonowe 6
- Wejścia z napięciem phantomowym 6
- Bramka szumów na wejściu mikrofonowym
- Wybieralna dynamika na wejściu
- Wybieralna dynamika na wyjściu
- Liniowe wejścia symetryczne 6 konfigurowalnych
- Liniowe wejścia niesymetryczne 6 konfigurowalnych
- Liniowe wejście SPDIF 1 stereo
- Regulacja tonów
- Sterowanie za pośrednictwem RS 232
- Obsługa ściennych paneli kontrolnych
- Wejście awaryjne
- Poziomy priorytetów konfigurowalne
- Pasma przenoszenia 20 Hz – 30 kHz
- Do zastosowaniach 100 V
- Do zastosowaniach niskomowych



**8-kanalowy rozdzielacz liniowy oznaczony „RL”:**

- minimalne pasmo przenoszenia 20-20 000 Hz
- optymalny sygnał wejściowy 100 mV
- impedancja wejściowa 15 kΩ
- sygnał wyjściowy 1 V
- impedancja wyjściowa 100 Ω
- Złącza wejściowe 2 x XLR
- Złącza wyjściowe 8 x XLR

**Odbiornik mikrofonu bezprzewodowego oznaczony „OM”:**

- Zasilanie 12 V DC, 200 mA (należy użyć zasilacza sieciowego)
- Pasmo przenoszenia 100 Hz - 15 kHz
- Automatyczne skanowanie częstotliwości Tak
- Czulość odbiornika 20 dBμV (przy 90 dB S / N, odchylenie 40 kHz)
- Wejścia antenowe 75Ω, BNC (zasilanie phantom dla anteny), 9 V DC, 30 mA (maks.)
- Nominalny poziom wyjściowy Mic: -60 dBV, Line: -20 dBV
- Wyjście audio zbalansowane XLR, niezbalansowane jack ¼ "
- Wejście miksujące audio jack 3/4 ", niesymetryczne
- Wskaźnik dźwiękowy (6 stopni), RF (6 stopni), ANT A / B, dźwięk (szczyt), alarm akumulatora
- Wybieralne częstotliwości - 64 (4 banki po 16 częstotliwości w każdym)
- Jednoczesne kanały (łącznie) 16
- Czulość wejściowa Line (-20 dBV)
- Stosunek S / N 110 dB (A)

**Mikrofon bezprzewodowy – nadajnik do ręki oznaczony „MKB”:**

- Źródło prądu - bateria (1 bateria alkaliczna rozmiaru AA, 1,5 V lub akumulator)
- długość pracy na baterii 10 godz
- Typ mikrofonu - Dynamiczny
- Kierunkowość- Hiperkardioidalna
- Zakres częstotliwości - 722–752 MHz
- Wybieralne częstotliwości - 64
- Jednoczesne kanały - 16
- pasmo przenoszenia AF - 100 Hz - 15 kHz
- Moc wyjściowa RF - 10 mW
- Maksymalny SPL - 132 dB

**Mikrofon bezprzewodowy – nadajnik mikroport:**

- Zakres częstotliwości 576 - 937,5 MHz , UHF

- Kanał do wyboru 64 kanały
- Moc nośnika RF poniżej 50 mW
- Częstotliwość tonów 32,768 kHz
- Zsyntetyzowany oscylator PLL
- Maksymalny poziom wejściowy -14 dB do -29 dB
- Maksymalne odchylenie  $\pm 40$  kHz
- Pasma przenoszenia audio 100 Hz - 15 kHz
- Bateria lub bateria alkaliczna AA
- Żywotność baterii ok. 10 h (gdy używana jest bateria alkaliczna)
- Kontrolki zasilania / akumulatora

***Mikrofon nagłówny do mikroportu oznaczony „MKN”:***

- Zasilanie z body packa
- Złącze - wtyczka mini 5 mm
- Typ - pojemnościowy
- charakterystyka - kardioidalna
- Maksymalny poziom SPL- 120 dB
- Długość przewodu minimum - 1,3 m
- wymagana osłona przeciwwietrzna

***Panel przekaźnikowy oznaczony „PP”:***

- 8 wbudowanych przekaźników
- 8 portów I / O
- Przełączanie dla wysokiego napięcia AC lub niskiego napięcia DC
- Przyciski testowe ze statusem LED
- Elementy sterujące na panelu przednim do testowania podczas instalacji
- Sterowanie LAN , RS-232
- Dodaje dwa dodatkowe porty RS-232 do systemu
- Konfiguracja przez RS-232 lub LAN
- kompatybilny z systemami różnych firm – crestron, AMX, Neets
- praca kaskadowa, możliwość połączenia 8 paneli przekaźników i uruchomienia 64 przekaźniki na jednym porcie RS-232
- złącza do gniazd zasilających zgodnych ze standardem IEC

***Switch LAN Poe oznaczony „SW”:***

- 24x gigabitowe porty RJ45 10/100/1000 Mb/s
- 16x portów PoE+ 802.3af/at
- 2x sloty SFP

- 1,3-calowy dotykowy moduł LCM
- całkowita przepustowość non-blocking: 26 Gb/s
- przepustowość przełączania: 52 Gb/s
- maks. pobór mocy: 25W
- budżet PoE: 95W
- wspiera PoE+ IEEE 802.3at/af
- możliwość montażu w szafie Rack 19" 1U
- zarządzanie i konfigurowanie przez kontroler UniFi

***Programowalny panel przyciskowy z wyświetlaczem e-ink oznaczony „PP2”:***

- jeden dwukierunkowy port RS232 lub port IR
- dwa jednokierunkowe porty RS232 lub porty IR
- port LAN pozwalający na kontrolę dwóch urządzeń po sieci
- trzy niskonapięciowe porty I/O o uniwersalnym zastosowaniu
- wsparcie dla PoE (IEEE 802.3 i 802.3at, typ 1)
- port USB do wgrywania oprogramowania
- wyświetlacz eink o przekątnej 2,7 cala i rozdzielczości 264x172 px
- 1 x port Ethernet prędkość: 10/100 Mbit
- 3 x we / wy
- Maksymalne napięcie: 24 VDC
- Maksymalny prąd: 0,5 A.
- PoE - Power over Ethernet
- Zgodny z IEEE 802.3 i 802.3at, typ 1

***Extender HDMI (nadajnik, odbiornik) oznaczony „N, O”:***

- Zapewnia sygnał o rozdzielczości 4K / UHD 60 Hz 4: 2: 0 do 40 metrów prowadzony przewodem UTP kategorii 6 / 6A
- Zapewnia sygnał o rozdzielczości 1080p 60 Hz do 70 metrów prowadzony przewodem UTP kategorii 6 / 6A
- Filtrowanie EDID
- zapewnia bardziej stabilne połączenia z problematycznymi źródłami HDMI
- Zgodny z HDCP 2.2,
- Diody LED zasilania i stanu połączenia na panelu przednim
- Połączenia na panelu tylnym
- Port USB na panelu przednim do aktualizacji oprogramowania sprzętowego
- Zgodność z wielokanałowym dźwiękiem dla wszystkich formatów PCM, Dolby® i DTS®
- Obudowy kompaktowe można montować w meblach, za wyświetlaczem lub nad projektorem

- Montaż w szafie dostępny z półką do montażu w szafie typu RACK
- Zestaw zawiera nadajnik, odbiornik, dwa zasilacze, wsporniki do montażu na ścianie / stole oraz instrukcję instalacji

**Panel oświetleniowy led DALI 60x60 oznaczony „A1”:**

- Napięcie [V]: 195-265V
- Wymiary [mm]: 595x595x11 mm
- Kolor: Biały
- Moc [W]: wg obliczeń natężenia oświetlenia
- Barwa Światła: Biała Dzienna
- Strumień świetlny [lm]: wg obliczeń natężenia oświetlenia
- Temperatura barwowa: 4000K
- Kąt świecenia [°]: 120°
- Montaż: Armstrong
- Certyfikaty: Ce, PZH

**Panel przyciskowy (5 przycisków) do systemu DALI oznaczony „PP1”:**

przyciski wyposażone w diodę określającą stan działania

**Rury (przepusty):**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

**Rozdzielnice elektryczne, szafy teletechniczne:**

Rozdzielnice elektryczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 60439-5:2002, obudowy o stopniu ochrony i klasie ochronności określonymi w Projekcie Wykonawczym.

**Składowanie materiałów:**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

**3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością.**

Wykonawca przystępujący do przedmiotowej budowy winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących jakość robót:

- ręcznych elektronarzędzi (młot, wiertarka, wkrętarka, itp.)
- rusztowania, drabiny
- praski kablowej

oraz innego sprzętu zaakceptowanego przez Inwestora.

#### **4. Wymagania dotyczące środków transportu.**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów, konstrukcji itp. niezbędnych do wykonania robót przy budowie przedmiotowej instalacji. Przewożone środkami transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

**5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne:**

Wszystkie roboty wykonywane będą na czynnym, pracującym obiekcie. Wykonawca robót przed przystąpieniem do prac dokona uzgodnień z Użytkownikiem dotyczących technologii prowadzenia prac, okresów wyłączenia napięcia, odbiorów etapowych. Wykonawca musi uwzględnić prowadzenie prac w sposób i w czasie nie uciążliwym dla Użytkownika (popołudnia, czas nocny, weekendy, itp.)

#### **5.1 Ogólne wymagania wykonania instalacji elektrycznej**

##### **Stan projektowany**

##### **Instalacje elektryczne**

Zasilenie szafy rack oraz istniejącej instalacji elektrycznej pozostają bez zmian. Z uwagi na rozbudowę instalacji o nowe urządzenia, zasilenia do nich należy wyprowadzić z proj. paneli przekaźnikowych zlokalizowanych w szafie AV oraz z istniejących obwodów elektrycznych zlokalizowanych w rejonie Sali (zasilenie oświetlenia, projektora). Ochronę przeciwporażeniową w instalacji elektrycznej należy zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla istniejącego układu sieciowego.

##### **Instalacje audiowizualne**

Zaprojektowano centralnie sterowany system audiowizualny o dużej funkcjonalności uzgodnionej z Zamawiającym, zapewniający możliwość adaptacji do wielu zadań. Funkcjonalność systemu wynika z całości Dokumentacji Projektowej rozpatrywanej łącznie. Instalacja będzie się składała z następujących, zintegrowanych w jeden działający system i współpracujących ze sobą elementów:

- Projekcja multimedialna
- System dyskusyjny (mikrofony, jednostka sterująca)
- Nagłośnienie konferencyjne
- Oświetlenie sterowane (włącz-wyłącz, ściemnianie)
- System zdalnej transmisji videokonferencji (w trybie zdalnym tzw. „chmury” oraz w trybie wewnętrznej sieci uczelnianej)
- System sterujący i integrujący pracę całej instalacji

Podstawowe założenia do pracy systemu:

- Możliwość indywidualnego i grupowej pracy poszczególnych urządzeń wykonawczych w ramach posiadanej przez urządzenie funkcjonalności
- Sterowanie pracą systemu z poziomu paneli przyciskowych oraz z panela bezprzewodowego
- Możliwość konfigurowania dowolnych scen i scenariuszy pracy w ramach dostępnych urządzeń wykonawczych

- Możliwość wykonywania powiązań pomiędzy poszczególnymi elementami składowymi instalacji

Założenie szczegółowe oraz możliwości pracy i konfiguracji wynikają z całej Dokumentacji Projektowej systemu AV rozpatrywanej łącznie.

### **Projekcja wideo**

Do projekcji wideo przewidziano projektor multimedialny, instalowany na suficie w miejscu wskazanym na rzucie instalacji. Projekcja realizowana będzie z wykorzystaniem istn. przyłączy sygnałowych HDMI, VGA. Projektor objęty będzie systemem centralnego sterowania, z możliwością sterowania indywidualnego (z panela przyciskowego lub panela bezprzewodowego) oraz grupowego (w zaprogramowanych scenach). Transmisję sygnału do projektorów będzie się odbywała jak w stanie istniejącym – z wykorzystaniem protokołów VGA oraz HDMI.

Projekcja obrazu będzie się odbywała na projektowanym ekranie projekcyjnym w wykonaniu kasetowym podtynkowym, instalowanym w suficie podwieszanym. Ekran wyposażony będzie w sterowanie elektryczne, z funkcją pracy w centralnym systemie zarządzania pracą systemu AV.

### **Źródła obrazu i dźwięku – przyłącza sygnałowe**

W systemie przewidziano przyłączenie źródeł sygnałów audio i wideo za pomocą przyłączy przewodowych i bezprzewodowych zlokalizowanych w miejscach wskazanych na rzucie instalacji. Istniejące przyłącza przewodowe, wyposażone w gniazda VGA i HDMI przewidziane są do dalszej pracy w projektowanym układzie. Sposób okablowania instalacji pokazano na rzutach i schematach.

W instalacji zaprojektowano także nowe przyłącza bezprzewodowe. Przyłącze bezprzewodowe składa się z nadajnika i odbiornika, które komunikują się sposobem bezprzewodowy. Nadajnik będzie podłączony bezpośrednio do źródła sygnału (np. laptopa) za pomocą złącza USB. Odbiornik zlokalizowany będzie bezpośrednio przy projektorze instalacyjnym na suficie. Antenę kierunkową odbiornika ustawić w sposób zapewniający najoptymalniejsze warunki pracy.

### **Nagłośnienie**

System nagłośnienia zrealizowany będzie za pomocą następujących urządzeń:

- Rozdzielacz liniowy
- Przedwzmacniacz miksujący
- Cyfrowa matryca audio 8x8
- Cyfrowy wzmacniacz audio 8-kanalowy
- Głośniki ściennie

Cześć z urządzeń pozostają jako istniejące przewidziane do dalszej pracy w projektowanym układzie pracy. Schematy instalacyjne przedstawiono w części graficznej. System nagłośnienia będzie posiadał możliwość pracy i sterowania indywidualnie jak również w zaprogramowanych scenach.

### **Szafa AV**

Proj. i istn. urządzenia zainstalowane będą w szafie audiowizualnej zlokalizowanej w miejscu wskazanym na rzucie instalacji. Obudowa w standardzie Rack 19" wyposażona będzie w następujące elementy:

- Projektowane urządzenia aktywne systemu AV



- Półki rack, listwy i panele zasilające
- Panele porządkujące, wieszaki kablowe
- Wentylator z termostatem

Widok proj. szafy AV przedstawiono w części graficznej.

### **System oświetleniowy**

W celu zoptymalizowania komfortu użytkowania Sali oraz w celu podwyższenia funkcjonalności systemu, zaprojektowano wymianę opraw oświetleniowych, z możliwością ich sterowania w zakresie regulacji natężenia oświetlenia. Zasilenie opraw oświetleniowych należy wykonać z istniejących obwodów elektrycznych zlokalizowanych w rejonie Sali, sterowanie oświetleniem będzie się odbywało z projektowanych paneli przyciskowych pracujących w proj. systemie. Sterowanie oprawami należy podzielić na strefy wraz z regulowanymi poziomami natężeń w danych strefach i scenach, których ostateczny podział należy uzgodnić z Użytkownikiem na etapie uruchamiania instalacji.

Dodatkowo w Sali zaprojektowano instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego spełniającą wymagania Normy PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. oraz PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. Na instalację tą składają się:

- Oświetlenie strefy otwartej (zapobiegające panice)
- Podświetlane wewnętrznie znaki bezpieczeństwa

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1838 oraz PN-EN 50172 w pomieszczeniach o powierzchni podłogi większej od 60m<sup>2</sup> lub mniejszych, jeżeli istnieje dodatkowe zagrożenie wywołane obecnością dużej liczby osób zaprojektowano oświetlenie strefy otwartej (zapobiegające panice). Natężenie oświetlenia w strefie tej powinno wynosić min. 0,5lx z wyodrębnieniem pasa obwodowego o szerokości 0,5m. Stosunek maksymalnego do minimalnego natężenia oświetlenia w strefie otwartej nie powinien być większy niż 40:1. Dodatkowo zaprojektowano podświetlane wewnętrznie znaki bezpieczeństwa wyposażone w piktogramy wskazujące kierunki ewakuacji. Oprawy ze znakami bezpieczeństwa wyposażone będą w moduły zasilania awaryjnego. Znaki bezpieczeństwa należy instalować w miejscach zgodnych z PN-N-01256-5, zgodnie z częścią graficzną opracowania.

Tryb pracy opraw oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego: awaryjny (na ciemno) dla opraw oraz awaryjno-sieciowy (na jasno) dla podświetlanych znaków bezpieczeństwa. Rozmieszczenie opraw oraz podświetlanych znaków bezpieczeństwa wg rzutów instalacji. Wszystkie oprawy wchodzące w skład instalacji awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego powinny spełniać wymagania Normy PN-EN 60598, PN-EN 1838 oraz muszą posiadać świadectwa dopuszczenia CNBOP.

Obwody zasilające instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego powinny być zabezpieczone tym samym aparatem różnicowoprądowym co instalacja oświetlenia podstawowego w ramach tego samego pomieszczenia. Po wykonaniu instalacji wykonać protokoły z pomiarów, prób zadziałań i testów funkcjonalnych instalacji.

### **Centralny system sterowania, funkcjonalność**

Całość systemu audiowizualnego sterowana będzie centralnie z poziomu paneli przyciskowych PP, bezprzewodowego oraz poprzez interfejs webowy. Panel ten będzie się komunikował z jednostką centralną za pomocą projektowanej sieci LAN. Na panelu przyciskowym przewidziano sterowanie

podstawowymi elementami systemu, takimi jak oświetlenie, ekran, projektor, nagłośnienie. Panel bezprzewodowy będzie głównym punktem sterującym całej instalacji AV. Z poziomu panelu możliwe będzie sterowanie indywidualne oraz grupowe wszystkich urządzeń wyjściowych i wejściowych systemu, między innymi:

- Ekran góra-dół
- Oświetlenie włącz-wyłącz, regulacja natężenia (w ramach stworzonych stref)
- Projektor multimedialny włącz-wyłącz
- Nagłośnienie włącz-wyłącz, regulacja głośności
- Wybór źródła sygnału
- Obsługa systemu dyskusyjnego
- Obsługa systemu wideokonferencji
- Obsługa monitora interaktywnego
- Wywoływanie scen
- Inne wg wymagań Użytkownika

Panel bezprzewodowy wykonany w technologii dotykowej. Jednostka centralna sterująca pracą systemu zainstalowana obecnie w systemie oraz panel bezprzewodowy przewidziane są do dalszej eksploatacji w projektowanym układzie pracy.

Podstawowa wymagana funkcjonalność systemu:

- Istniejący interfejs graficzny należy rozbudować o sceny główne – Projekcja, Dyskusja, Przerwa, Koniec oraz wyposażyć w zakładki urządzeń systemu wykorzystujące ich funkcjonalność: oświetlenie strefowe, nagłośnienie strefowe, ekran projekcyjny, projektor, monitor interaktywny, monitor do wideokonferencji, system dyskusyjny.
- Zapewnić sterowanie jasnością stref oświetleniowych z panela przyciskowego jak i panela dotykowego.
- Zapewnić zdalne sterowanie głośnością stref nagłośnieniowych z panela dotykowego
- Zapewnić zdalne sterowanie ekranem z panela dotykowego oraz automatyczne, sprzężone z pracą projektora.
- Zapewnić zdalne sterowanie projektorem i zarządzanie jego funkcjami z panela dotykowego
- Zapewnić zdalne sterowanie monitorem interaktywnym z panela dotykowego zarówno w celu wykorzystania jego funkcji interaktywnych, jak i możliwości wykorzystania podczas wideokonferencji
- Zapewnić zdalne sterowanie monitorem do wideokonferencji i zarządzanie jego funkcjami z panela dotykowego
- Zapewnić możliwość współpracy systemu dyskusyjnego z działaniem zestawu wideokonferencyjnego, zarówno w opcji chmurowej jak i sprzętowej
- Zaprogramować przyciski do scen oświetleniowych w panelu przy drzwiach wejściowych: 100%, projekcja, wyłącz, jaśniej, ciemniej

- Dodatkowo użytkownik na etapie uruchamiania instalacji może wskazać dodatkowe funkcjonalności, które należy uwzględnić przy programowaniu systemu, w ramach dostępnych funkcjonalności urządzeń.

#### **Okablowanie instalacji elektrycznej i audiowizualnej**

Dla potrzeb projektowanych instalacji elektrycznych i audiowizualnych należy wykonać oprzewodowanie o typach i przekrojach zgodnych ze schematami strukturalnymi przedstawionymi w części graficznej. Przewody należy układać:

- Podtynkowo w giętkich rurkach ochronnych elektroinstalacyjnych – przy podejściach do osprzętu, zejścia pionowe instalacji
- Natynkowo, na zbiorczych trasach kablowych w przestrzeniach międzystropowych
- Podtynkowo w listwach elektroinstalacyjnych, rurach przy podejściu z nad stropu podwieszanego okablowaniem do szafy AV i monitorów M1 i M2 z zachowaniem rezerwy i drożności
- W istniejących drożnych kanałach, listwach instalowanych pod istniejącymi stołami – przy podejściach do urządzeń instalowanych w stołach

Dodatkowo dopuszcza się prowadzenie przewodów w inny, przewidziany w Normie PN-IEC 60364-5-52, sposób. W głównych ciągach okablowanie zasilające i słaboprądowe należy układać w osobnych listwach, korytach lub w listwach dzielonych z przegrodami.

Wszystkie stosowane kable i przewody do budowy instalacji elektrycznej i audiowizualnej muszą posiadać niezbędne atesty, deklaracje uprawniające do stosowania w budownictwie. W szczególności stosowane kable i przewody muszą posiadać odpowiednie atesty w zakresie klasyfikacji reakcji na ogień zgodnie z tzw. „Dyrektywą CPR” (Dyrektywa Unii Europejskiej 305/2011 Construction Products Regulation). Okablowanie w ciągach komunikacyjnych B2Ca, w rejonie Sali Dca.

Wszystkie przejścia instalacyjne kabli i przewodów przez ściany/przegrody oddzielenia przeciwpożarowego budynku muszą posiadać klasę odporności ogniowej wymaganą dla tych elementów. W celu wykonania przejścia przeciwpożarowego wykonać certyfikowane, systemowe przejście instalacyjne. Każde wykonane przejście powinno być zaopatrzone w tabliczkę identyfikacyjną. Lokalizację poszczególnych przejść umieścić na dokumentacji powykonawczej.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcyjnych dla kabli i przewodów stosować wyłącznie systemowe, certyfikowane rozwiązania. Podejścia do osprzętu, opraw, końcowych urządzeń audiowizualnych wykonać wg DTR urządzeń, na podejściu pozostawiać zapasy.

#### **Sieć LAN**

W Sali należy wykonać dodatkowe punkty sieci okablowania strukturalnego wykonane przewodami symetrycznymi nieekranowanymi typu UTP 4x2x0,5, kat.6a. Gniazda końcowe w standardzie RJ45/keystone, należy instalować w zestawach natynkowych w stołach w miejscach wskazanych na rzutach instalacji. Całość zestawu w wykonaniu ramkowym. Okablowanie należy sprowadzić do istniejącego pośredniego punktu dystrybucyjnego PPD i zakończyć na polu rezerwowym w istniejącym patchpanelu. Szafę AV oraz PPD wyposażać w elementy ułatwiające rozprowadzenie instalacji, tj. wieszaki poziome, pionowe, opaski mocujące. Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary dynamiczne sieci okablowania strukturalnego, protokoły załączyć do dokumentacji powykonawczej. Do połączenia

proj. szafy AV z siecią LAN wykorzystać istniejące punkty dystrybucyjne zlokalizowane na ścianie za szafą.

#### **Prace adaptacyjne, wykończeniowe, pomocnicze**

W pomieszczeniu Sali należy wykonać strop podwieszony oraz komplet prac budowlano-montażowych w celu doprowadzenia do stanu pierwotnego. Sufit o konstrukcji modułowej umożliwiający użycie płyt w standardzie 600x600 należy instalować na prefabrykowanej konstrukcji wsporczej wg DTR oraz zaleceń procent systemu sufitowego. Konstrukcja sufitu musi umożliwiać montaż opraw oświetleniowych w standardzie 600x600. Wysokość obniżenia stropu ok. 20cm, potwierdzić na roboczo podczas prowadzenia prac, z uwzględnieniem lokalnych warunków montażu, tj w sposób aby zapewniony był dostęp konserwacyjny do istniejących jednostek wewnętrznych klimatyzacji, bez konieczności ich demontażu. Dopuszcza się konstrukcję sufitu o demontowanych wspornikach w rejonie klimatyzatorów, umożliwiającą ich konserwację.

Uwaga: ponieważ istniejące głośniki ściennie kolidują z wykonaniem proj. stropu, należy dokonać ich obniżenia, w sposób aby góra głośników znajdowała się poniżej proj. stropu podwieszanego.

Uwagi w zakresie stropu podwieszanego:

1. Kolor kasetonów i ramek ustalić z Użytkownikiem
2. Zastosować strop podwieszony o klasie reakcji na ogień a2 s1 d0

#### **Ochrona przeciwporażeniowa**

Ochronę przeciwporażeniową w instalacji elektrycznej należy zapewnić w oparciu o wymagania normy PN-HD-60364-4-41 dla istniejącego układu sieciowego. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa realizowana będzie poprzez izolowanie części czynnych. Ochrona przy uszkodzeniu zapewniona będzie przez samoczynne wyłączenie zasilania oraz poprzez zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności.

Uwaga: przed przekazaniem instalacji do eksploatacji należy uzyskać pozytywne wyniki pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu.

#### **Uwagi końcowe**

- całość prac wykonać w zgodzie z PBUiE, BHP, PN, N SEP i sztuką budowlaną;
- prace w miejscach zbliżeń i przy skrzyżowaniach z istniejącymi instalacjami i urządzeniami w obiekcie wykonywać ze szczególną uwagą i starannością
- przed przekazaniem do eksploatacji, należy wykonać pomiary rezystancji izolacji, rezystancji uziemień, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej przed dotykem pośrednim, sporządzić protokoły;
- obiekt po przeprowadzonych robotach przywrócić do stanu pierwotnego;
- prace będą wykonywane na czynnym obiekcie w związku z czym Wykonawca dostosuje środki techniczne, organizację robót, okresy prowadzenia prac w sposób nie powodujący uciążliwości użytkownika obiektu dla Zamawiającego. Dodatkowo w pomieszczeniach należy wykonać komplet prac budowlano-montażowych po wykonanych pracach, tj. tynkowanie ubytków, malowanie powierzchni, obróbka cokołów, odtworzenie ewentualnie uszkodzonych zabudów g-k. itp. Wszystkie pomieszczenia, strefy w których będą prowadzone prace należy doprowadzić do stanu pierwotnego.
- Wykonawca prac zobowiązany jest prowadzić prace w sposób zapewniający ciągłość dostawy energii elektrycznej i usług teleinformatycznych w obiekcie. W związku z powyższym oprócz wyżej wymienionych

podstawowych materiałów, wyceną należy objąć także wykonanie tymczasowej instalacji gwarantującej zapewnienie ciągłości zasilania i usług teleinformatycznych. Projektant na etapie opracowywania dokumentacji projektowej nie narzuca sposobu w jaki należy zapewnić tymczasowe rozwiązania na czas przebudowy, z uwagi iż istnieje kilka metod, a ich wybór zależy od potencjału i możliwości Wykonawcy, stąd przed złożeniem oferty na wykonanie prac zaleca się odbycie wizji lokalnej na obiekcie celem dokładnego zapoznania się z zakresem prac i specyfiką obiektu.

- istniejące urządzenia systemu audiowizualnego przewidziane są do dalszej pracy w projektowanym układzie pracy, w związku z czym Wykonawca zastosuje materiały, urządzenia i rozwiązania umożliwiające pracę tych elementów w projektowanej instalacji. Dopuszcza się wymianę istniejących urządzeń na nowe pod warunkiem zachowania projektowanej funkcjonalności całego systemu. Wykonawca dokona niezbędnego zabezpieczenia istniejącego wyposażenia Sali na czas prowadzenia prac, tak żeby nie uległo ono zniszczeniu ani uszkodzeniu. Wykonawca prac od momentu przejęcia terenu budowy, aż do odbioru końcowego będzie w całości odpowiedzialny za istniejące wyposażenie Sali.

- Wykonawca dokona zabezpieczenia istniejącego wyposażenia Sali na czas prowadzenia prac (obrazy, klimatyzatory, meble, podłoga, drzwi, okna, itp.). Wykonawca przez przejęciem placu budowy jest zobowiązany do dokonania przeglądu i zgłoszenia ewentualnych zastrzeżeń bądź ewentualnych uszkodzeń w istniejącym wyposażeniu, gdyż po zakończeniu prac Zamawiający dokona odbioru i sprawdzenia całości instalacji i pomieszczenia w którym były prowadzone prace. W przypadku wykrycia usterek bądź uszkodzeń w istniejącym lub zainstalowanym wyposażeniu Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawienia na swój koszt.

- całość wykonanej instalacji ma stanowić jedną integralną, spójną instalację o funkcjonalności wynikającej z Dokumentacji Projektowej, przy czym funkcjonalność projektowanych instalacji elektrycznych i audiowizualnych wynika z wszystkich elementów Dokumentacji Projektowej rozpatrywanych łącznie, tj. opis, rysunki, tabele, zestawienia, specyfikacje, itp. Wykonawca zobowiązany jest wykonać komplet prac w celu zapewnienia zakładanej funkcjonalności instalacji elektrycznych i audiowizualnych w zakresie wskazanym w Dokumentacji Projektowej, również z uwzględnieniem innych materiałów nie ujętych w zestawieniach

- połączenia wskazane na schematach blokowych instalacji oznaczają nie tylko powiązanie kablowe ale również funkcjonalne – elementy, urządzenia instalacji dla których wykonane są połączenia kablowe muszą ze sobą współpracować również na poziomie integracji oprogramowania systemu audiowizualnego

- w przypadku jakichkolwiek wątpliwości w zakresie funkcjonalności systemu, wysterowań, połączeń i powiązań pomiędzy elementami instalacji audiowizualnej z systemem sterującym, działaniem urządzeń, Wykonawca zada pytanie w tym zakresie Zamawiającemu na etapie przetargowym

- po zakończonych pracach Wykonawca przeszkoli Użytkownika z zakresu funkcjonalności, działania, obsługi, konserwacji urządzeń i systemu AV. Z odbytego szkolenia spisać protokół, który musi być podpisany przez Wykonawcę oraz Użytkownika.

## **5.2 Szczegółowe wymagania wykonania instalacji elektrycznej**

Układanie kabli i przewodów powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie lub przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej instalacji. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (wykonanego z tego samego materiału jak izolacja).

### **Temperatura otoczenia i kabla.**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż określona przez producenta. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

### **Zginanie kabli.**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400 oraz wytycznymi producenta.

Układanie przewodów sieci okablowania strukturalnego powinno się odbywać w sposób zalecany przez producenta okablowania.

### **Montaż, rozbudowa rozdzielnic elektrycznych**

Rozbudowę lub budowę rozdzielnic elektrycznych należy wykonać w sposób podany w Dokumentacji Projektowej. Obudowy w odpowiedniej klasie ochronności z drzwiczkami pełnymi wyposażonymi w zamknięcie na klucz. Szynę PE należy uziemić.

### **Trasowanie instalacji.**

Instalacja elektryczna powinna być układana po trasach zapewniających bezkolizyjność z innymi instalacjami. Układanie w liniach poziomych i pionowych. Trasa powinna być tak wybrana, aby można było utrzymać jednakowe wysokości mocowania wsporników i odległości między nimi oraz aby umożliwiała przyszłą konserwację. Budowę tras kablowych skoordynować z istniejącym wyposażeniem budynku.

### **Przejścia przez ściany i stropy.**

Wszystkie przejścia instalacjami przez ściany lub stropy powinny być chronione przepustami rurowymi przed uszkodzeniami mechanicznymi. Długość przepustu musi wynikać z lokalnych warunków pracy. Przepusty wykonać z rur z tworzyw sztucznych o średnicy dostosowanej do przekroju przewodów.



Przejścia przez ściany zewnętrzne muszą być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci wykonane, w sposób gazo- i wodoszczelny, a przez przegrody stanowiące strefy oddzielenia przeciwpożarowego w sposób nie naruszający odporności ogniowej przegrody.

### **Montaż wyposażenia i osprzętu**

Do mocowania urządzeń i osprzętu należy stosować konstrukcje wsporcze przyspawane lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych. Należy wykorzystać dostarczane w komplecie uchwyty montażowe. Przewody przyłączeniowe należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek samozaciskowych lub kostek przyłączeniowych.

### **Układanie przewodów.**

#### **Przewody izolowane w rurkach, listwach**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Łuki na rurach należy wykonywać tak, aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0,1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg poniżej opisanych zasad.

#### **Przewody ułożone p/t**

Ułożenie przewodów i obsadzenie puszek należy wykonać przed tynkowaniem. Bruzdy powinny być wykonane z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku, ich wielkość należy dostosować do średnicy układanych przewodów. Łuki i zgięcia przewodów powinny być łagodne, a podłoże do ich układania musi być gładkie, mocowanie przewodów do podłoża za pomocą uchwytów. Puszki należy zabezpieczyć przed tynkowaniem, a końce przewodów wprowadzić do puszki. Minimalna warstwa tynku – 5mm.

#### **Łączenie przewodów.**

Łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia – pozostałe prowadzić obok puszki. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju, przekroju i liczbie, do jakich zacisk jest przystosowany. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzeń mechanicznych. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie. Powierzchnie stykających się elementów powinny być

oczyszczone. Przewody w miejscach przyłączy powinny mieć zapas długości, tak aby nie były narażone na naprężenia.

#### **Przyłączanie odbiorników.**

Podejścia do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych i w estetyczny sposób. Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych.

#### **Próby montażowe.**

Po wykonaniu robót należy wykonać pomiary stwierdzające zapewnienie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu. Zakres i sposób wykonywania pomiarów musi być zgodny z aktualnie obowiązującymi przepisami. Po wykonaniu prób i pomiarów należy dostarczyć Inwestorowi odpowiednie protokoły.

Dodatkowo należy wykonać próby funkcjonalne działania wszystkich instalacji technologicznych, z wykonanych prac spisać protokół potwierdzony przez Użytkownika systemu.

#### **Roboty różne.**

W zakres robót instalacyjnych elektrycznych wchodzi także:

- zabezpieczenie wyposażenia i urządzeń podczas wykonywania robót do momentu odbioru
- prace przygotowawcze (wykucie bruzd, montaż uchwytów pod przewody)
- niezbędne prace demontażowe
- konstrukcje wsporcze dla urządzeń
- prace wykończeniowe (tynkowanie bruzd, malowanie pomieszczeń, zabudowy g-k)
- pomiary powykonawcze instalacji elektrycznej i okablowania strukturalnego
- szkolenie Użytkownika z działania i obsługi wszystkich wykonanych instalacji
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej wykonanej instalacji



## **6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych w nawiązaniu do dokumentów odniesienia.**

### **Badania przed przystąpieniem do robót.**

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości stosowanych materiałów. Po skompletowaniu materiałów, przed ich zamontowaniem, należy wzrokowo sprawdzić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni,
- zgodności z Dokumentacją Projektową.

### **Badania w czasie wykonywania robót**

#### **Trasowanie instalacji.**

Po wykonaniu trasowania instalacji elektrycznej, sprawdzeniu podlegają: bezkolizyjność z innymi instalacjami, przyszła eksploatacja instalacji.

#### **Kable, przewody, urządzenia, osprzęt**

Sprawdzanie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów. Należy dokonać odbioru wszystkich robót ulegających zakryciu.

#### **Układanie kabli, montaż tras kablowych, oprzewodowanie**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary:

- lokalizacji ułożenia kabli i przewodów,
- bezkolizyjności z innymi instalacjami

#### **Sprawdzenie ciągłości żył.**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i ochronnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **Pomiar rezystancji izolacji.**

Pomiar dla kabli należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-HD-60364-6.

#### **Próba napięciowa izolacji.**

Próbę napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Dopuszcza się niewykonanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

#### **Instalacja przeciwporażeniowa.**

Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej należy zbadać wg PN-HD-60364-6 dla układu sieciowego TN.

#### **Badania po wykonaniu robót.**

Sprawdzenie i odbiór wykonanych robót powinno być wykonane zgodnie z PN i obowiązującymi przepisami. Podczas sprawdzenia i odbioru należy dokonać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową
- właściwe podłączenie przewodów fazowych, neutralnych i ochronnych
- pomiary pomontażowe obejmujące m.in. badanie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej podstawowej i przy uszkodzeniu,
- pomiary dynamiczne sieci okablowania strukturalnego
- sprawdzenia pokrycia dozorowanych obszarów
- sprawdzenie i próby funkcjonalne wszystkich instalacji, współdziałanie wykonanych instalacji z innymi systemami

## **7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.**

### **Jednostka obmiarowa.**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) wykonania trasy kablowej
- 1 m (metr) ułożenia przewodów i kabli
- 1 m (metr) ułożenia rur
- 1 kpl (komplet) montażu zabezpieczenia w rozdzielnicy elektrycznej
- 1 szt. (sztuka) dla montażu urządzeń, wyposażenia osprzętu
- 1 szt. (sztuka) dla montażu ochronnika przepięciowego
- 1 szt. (sztuka) dla montażu szafy AV
- 1 m (metr) montażu uziemienia

Jednostki obmiarowe dla wszystkich stosowanych materiałów podano w Projekcie Wykonawczym w zestawieniach materiałowych.

**Zakres wyceny Wykonawcy powinien obejmować wszystkie prace niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia, w szczególności:**

- prace demontażowe
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- montaż osprzętu i urządzeń wykonywanych instalacji;
- montaż uziemienia,
- rozbudowę i budowę rozdzielnic elektrycznych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w budynkach i na trasach kablowych,
- podłączenie do instalacji elektroenergetycznej zasilającej,
- uruchomienie instalacji,
- programowanie, ustawianie, kalibracja systemów ze szkoleniem Użytkownika,
- koszt nadzoru i wyłączeń i dopuszczenia do prac,
- badania i pomiary pomontażowe oraz w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie instalacji,
- konserwacja instalacji w okresie gwarancji
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- prowadzenie prac w sposób i w czasie nie uciążliwym dla Użytkownika

**8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne, a instalacja jest wykonana w sposób zgody z Dokumentacją Projektową.

**9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.**

Wszystkie roboty tymczasowe i prace towarzyszące niezbędne do wykonania przedmiotu zamówienia Wykonawca musi ująć w ofercie.

## **10. Dokumenty odniesienia - dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych**

### **Dokumentacja Projektowa**

Projekt Wykonawczy, Przedmiar robót, Specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót dla zadania p.n.: „Dokumentacja techniczna wykonania systemu multimedialnego Rady Wydziału WIŚ przy ul. Nadbystrzyckiej 40B w Lublinie”

### **Ustawy i Rozporządzenia**

Dz.U.06.156.1118 (z późn. zmianami) Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Tekst jednolity  
Dz.U.02.75.690 (z późn. zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Dz.U.04.92.881 Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych.

Dz.U.04.195.2011 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznaczeniem CE.

Dz.U.04.198.2041 (z późn. zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11.08.2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

Dz.U.02.169.1386 (z późn. zmianami) Ustawa z dnia 12 września 2002 r. o normalizacji.

Dz.U.04.204.2087 (z późn. zmianami) Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności.

Dz.U.05.240.2027 (z późn. zmianami) Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Dz.U.98.21.94 (z późn. zmianami) Kodeks pracy.

Dz.U.04.180.1860 (z późn. zmianami) Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27.07.2004 r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 kwietnia 2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych. Dz.U.2013 poz.492

Dz.U.00.26.313 (z późn. zmianami) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych.

Dz.U.00.40.470 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27.04.2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

Dz.U.01.118.1263 Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.

Dz.U.03.47.401 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.08.25.150 (z późn. zmianami) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska.

## **Normy**

Normy serii PN IEC (HD) 60364

PN-IEC(HD) 60364-3	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
PN-IEC(HD) 60364-4	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa (wszystkie arkusze)
PN-IEC(HD) 60364-5	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego (wszystkie arkusze)
PN-HD-60364-4-41	Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-IEC 60364-5-52	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-54	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-IEC 60364-5-523	Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-HD-60364-6	Sprawdzanie.
PN-EN 50173-1	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 50173-2	Technika informatyczna -- Systemy okablowania strukturalnego -- Część 2: Pomieszczenia biurowe
Dyrektywa	2006/95/WE, 2004/108/WE
Normy EN 62040-1 oraz -2	
PN-E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **Inne dokumenty**

Inne powołane dokumenty normatywne wyszczególniono w Projekcie Wykonawczym.